



TITLE:

測地データから推定された南海トラフにおける長期的スロースリップの数十年スケールにおける時空間分布に関する研究(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

小林, 昭夫

CITATION:

小林, 昭夫. 測地データから推定された南海トラフにおける長期的スロースリップの数十年スケールにおける時空間分布に関する研究. 京都大学, 2015, 博士(理学)

ISSUE DATE:

2015-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r12912>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開

(続紙 1)

京都大学	博 士（理 学）	氏名	小林 昭夫
論文題目	測地データから推定された南海トラフにおける長期的スロースリップの数十年スケールにおける時空間分布に関する研究		
(論文内容の要旨)			
<p>近年の地震・測地観測網の発展に伴い、世界各国の沈み込み帯において、時定数が数時間～数年の断層すべり現象が発見されている。西南日本南部に位置する南海トラフでは、GPS観測によって、東海地方および豊後水道で時定数が1～5年程度の長期的スロースリップが発生していることがわかっている。しかし、GPS観測が始まった1996年以前の長期的スロースリップの時空間分布に関しては研究が進んでいない。特に、四国西部から紀伊半島に至る領域では、長期的スロースリップは見つかっていない。本研究は、GPSデータに加えて水準データや潮位データを活用することで、昭和の東南海・南海地震の余効変動の影響がほぼなくなった1970年以降の南海トラフにおける長期的スロースリップの発生分布を明らかにし、その発生機構に関する知見を与えることを目的としている。</p> <p>最初に地震やスロースリップが起こっていない期間のGPSの上下変位速度（定常変動と呼ぶ）を求めた。次に、GPSから求めた定常変動を水準点に内挿し、その値を水準データから求めた上下変動から引くことで、定常変動でない変動（非定常変動と呼ぶ）を求め、水準測量間の期間における非定常な隆起沈降の空間分布を求めた。時間的に連続な記録である潮位データに対しては、津村(1963)の手法を適用することで潮位観測点間の相対的な上下変動を求めた。特に豊後水道に関しては、2003年のスロースリップ前後のGPSの変位時系列との相関をとり、非定常な変動が起こっている期間の推定に利用した。また、1996年以降に関してはGPSデータも使用した。</p> <p>その結果、豊後水道では1979-1980年、1985年頃、1991年頃にいずれも宿毛湾周辺に非定常な隆起が見られ、1996-1997年のGPSで検出されたスロースリップイベントと類似の空間分布をしている。したがって、1970年以降GPS観測開始以前にも3回同程度のスロースリップが発生していたことが示唆された。四国中東部では1997-1980年にやや小規模のスロースリップが3-4年にわたって発生していたことがわかった。一方、紀伊半島では、1970年以降現在まで地表変位が3 cmを超えるスロースリップは発生していない。また、四国南西部では2005年頃に約1年間スロースリップが発生していることが確認され、高知から足摺岬にかけての沿岸付近直下のプレート境界がすべっていることが示唆された。さらに、紀伊水道でも1996-1997年にGPSの記録に非定常な変位が見られ、紀伊水道直下のプレート境界面で断層すべりが発生していたことが示唆された。</p> <p>以上により得られたスロースリップの分布を、地震波トモグラフィーによって得られた地下の V_p/V_s 比分布と比較したところ、空間的に相関があることが示唆され、プレート境界の間隙水の不均一な分布がスロースリップの不均一な発生分布をもたらしていることが示唆される。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

高密度なGPS連続観測網や地震観測網の整備によって、時定数が数時間から数年程度のゆっくりとした断層すべりが世界各国で報告されている。南海トラフにおいても、豊後水道や東海地方では数年の長期的スロースリップ、数時間～数日の短期的スロースリップ、あるいは超低周波地震などの多様な時定数を持った現象が発見され、これらが微動とともに発生していることが報告されている。特に長期的スロースリップは地震発生領域に隣接する断層の深部延長で発生することが多く、例えば東海スロースリップは想定東海地震の震源域に隣接して発生しており、数値シミュレーションからも地震発生域にも影響を及ぼすことが指摘されている。本論文は、これまで長期的スロースリップの発生が指摘されてこなかった四国西部～紀伊半島の領域において、過去に長期的スロースリップが発生していたのか、さらには、豊後水道や東海地方を含めた長期的スロースリップの発生履歴を、GPSに加えて水準や潮位データの解析に基づいて明らかにした点において、高く評価できる。

申請者は、GPS観測網設置前のスロースリップ検出のため、水準データおよび潮位観測データの解析を行った。水準データは数年ごとの観測ではあるが、路線に沿ったの上下変動が求まるため、空間分解能が高い。一方潮位データは観測点は少ないものの連続データであるため、時間分解能に優れる。申請者は両者の長所を活かし、精度の高い水準データから2つの観測エポック間の隆起沈降のパターンを求めた。これをGPSによって検出されたスロースリップに対する上下変動パターンと比較することにより、観測エポック間にスロースリップが発生した回数を推定した。次に潮位データから各観測エポック間でスロースリップが発生した期間・継続時間を推定した。このように、各種データの長所をうまく活用して、これまで検出することが難しかった過去の長期的スロースリップの時空間分布を初めて南海トラフ全体にわたって推定したことは、沈み込み帯のダイナミクスを理解する上で非常に貴重な成果となる。

特に潮位データの解析においては、ノイズの大きい原記録から過去の解析の間違いを修正し、気圧補正・年周補正・海況補正を行ってもシグナルの同定が困難なため、イベント発生時のGPSデータとの相互相関をとるなどの工夫を凝らしている。ノイズの大きさから潮位データからの発生期間の同定はやや困難を伴ったものの、水準データから得られている拘束条件を活用し、発生期間の同定を試みたことは評価に値する。

以上述べたように、これまで検出の難しかった過去の長期的スロースリップを丹念なデータ解析により検出し、同じ沈み込み帯でも様々な長期的スロースリップの発生様式があることを指摘したことは、スロースリップの発生機構の解明や、それを通して沈み込み帯のダイナミクスを解明する上で、非常に重要な知見として評価できる。よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成27年1月20日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降